El Cultivo del Espárrago



NOTA

Toda solicitud para ésta, o para cualesquiera otras publicaciones del Centro Regional de Ayuda Técnica (RTAC), deberán dirigirse a la Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.), a cargo de la Embajada de los Estados Unidos de América, en el país de residencia del solicitante. Las solicitudes por carta pueden dirigirse así:

Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.)
c/o Embajada de los EE. UU. de América
(Capital y país de residencia del solicitante)

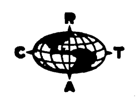
Boletín del Agricultor No. 1646

EL CULTIVO DEL ESPARRAGO

Por

Ross C. Thompson
S. P. Doolittle
L. L. Danielson y
Horatio C. Mason

Servicio de Investigaciones Agrícolas
Departamento de Agricultura de los Estados Unidos



CENTRO REGIONAL DE AYUDA TECNICA
AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL (A.I.D.)
MEXICO

Primera edición en español, 1963



Impreso en los talleres de la EDITORIAL STYLO. Durango 290, México, D. F

NOTA A ESTA EDICION

Esta publicación es traducción de *Asparagus Culture,* editada originalmente en inglés por el Servicio de Investigaciones Agrícolas del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. La presente edición la preparó el Centro Regional de Ayuda Técnica, Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D.), Departamento de Estado del Gobierno de los Estados Unidos de América. El Centro se creó especialmente para coordinar la producción de las versiones en español del material técnico y de adiestramiento de los programas de cooperación técnica de la Alianza para el Progreso en los países de habla española.

INDICE

Ilustración de la carátula:

Corte de los retoños del espárrago para el mercado.

Washington, D. C. Ligeramente corregido en febrero de 1962.

El Cultivo del Espárrago

Por ROSS C. THOMPSON, *ex horticultor*, S. P. DOOLITTLE, *ex patólogo y* L. L. DANIELSON, *fisiólogo de la* "Crops Research Division", *y por* HORATIO C. MASON, *entomólogo de la* "Entomology Research Division, Agricultural Research Service".

El espárrago es uno de los más valiosos vegetales de producción temprana y quizás la más importante de las hortalizas perennes. Es un alimento saludable y sabroso, ya sea en estado fresco, congelado o enlatado. Su importancia es evidente por la gran superficie de tierras destinadas a su producción, tanto en forma doméstica como en huertos de carácter comercial.

El área total dedicada a la producción comercial de espárragos permaneció sensiblemente constante durante el decenio 1942-1951. Sin embargo, durante este período se registró una disminución de la superficie plantada con espárragos para su consumo en estado fresco, y un aumento en la superficie destinada a la producción de espárragos para su procesación. Según el Servicio de Mercados Agrícolas, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en 1942 se cosechó un total de 133,510 acres.[1] De este total, 58,880 acres fueron cosechados con destino al mercado de verduras y 74,630 acres fueron cosechadas para enlatado y congelación.

Para 1951, el área destinada al mercado de verduras había descendido a 37,150 acres mientras que el área cosechada de espárragos para su procesación se elevó a 93,450 acres, arrojando un total de 130,600 acres. Los avances alcanzados en los procesamientos industriales y de congelación han sido indudablemente los mayores factores que han propiciado este cambio.

[1] 1 acre x 0.404687 = hectáreas.

Durante el período 1942-51, los Estados más importantes en la producción de espárragos para su consumo en estado fresco fueron: California, Nueva Jersey, Washington, Pennsilvania, Illinois, Carolina del Sur, Maryland, Massachusetts y Michigan.

Todos estos Estados, con excepción de Carolina del Sur, Pennsilvania y Massachusetts, fueron también importantes productores de espárragos para su procesación industrial. Delaware y Iowa también alcanzaron alto nivel en la producción de espárragos procesados. California fue, con mucho, el mayor productor de ambos tipos de espárragos.

Requerimientos de Clima y Suelo

Al espárrago se le encuentra en estado silvestre en muchos lugares en donde la semilla ha sido esparcida por el viento, agua, pájaros u otros conductores. La planta se desarrolla en huertos familiares en casi todas las regiones del país, pero las condiciones para su producción en escala comercial, son limitadas. El espárrago es nativo de regiones templadas, y su cultivo tiene más éxito con la presencia de bajas temperaturas o sequías que detengan el desarrollo de la planta y le proporcionen períodos de descanso.

No debe emprenderse el cultivo comercial de esta planta donde las condiciones sean tales que propicien su crecimiento continuo durante todo el año. Durante la etapa de descanso, se

realizan en las reservas alimenticias de la planta importantes cambios químicos que influyen fuertemente en su futuro desarrollo, de tal manera que, sin dicho período de descanso, los retoños serían, cada año, menos vigorosos y más largos y delgados.

Los rendimientos en los Estados del Sur son, a menudo, la mitad, o la tercera parte, de los que se levantan en los Estados del Norte. Los factores nutrición, prácticas de cultivo y otros aspectos influyen indudablemente en estas diferencias, pero también se cree que la falta de un invierno con severas temperaturas es parcialmente determinante en este sentido.

En algunas regiones que tienen invierno con temperaturas moderadas y baja precipitación, la exigencia del período de descanso puede ser cubierta por la sequía. En California, en la parte inferior del Valle de Sacramento, por ejemplo, el período de descanso se logra reteniendo el agua de riego.

El espárrago puede desarrollarse en muchas clases de suelo, pero es indispensable la existencia de un buen drenaje. La planta tiene un extenso sistema radicular y para su máximo desarrollo necesita de un suelo poroso y abierto. Los mejores tipos de suelo para plantaciones permanentes son profundos, sueltos y ligeros; por ejemplo, arcillas estercoladas o arenosas ligeras. Como el desarrollo que se efectúa a principios de la primavera depende de las reservas alimenticias almacenadas en las raíces gruesas, se requiere de suelos que permitan el pleno desarrollo de tales raíces, las que pueden alcanzar una longitud de más de 10 pies (3 mts). En donde la producción anticipada es factor de importancia, se requiere de suelos que fácilmente eleven su temperatura en la primavera, porque esta cualidad es necesaria para un desarrollo precoz de la planta.

Deben evitarse los suelos arenosos muy ligeros o con mucha grava y con subsuelo poroso. La capacidad de retención del agua en estos suelos es demasiado baja para una producción lucrativa del espárrago. Tampoco son también deseables los suelos que tienen un subsuelo gravoso o endurecido. En el Sur, muchos de los suelos comerciales para el espárrago tienen una ligera capa de arena sobre arcilla. Los suelos pesados no son de los mejores, pero pueden ser satisfactorios para el cultivo del espárrago, siempre que no sean tan pesados que formen costra endurecida. Las margas abonadas, ligeras, arenosas y bien provistas de materia orgánica, son ideales para este cultivo.

El espárrago crece en forma natural en las vegas de las corrientes y cerca de los pantanos salados, donde el contenido de sales en el suelo es alto y con reacción ligeramente alcalina. Se da bien en los lugares húmedos, siempre que las aguas freáticas no se encuentren a 4 pies (1.20 mts.), o menos, de la superficie.

El espárrago prosperará en suelos que tengan un contenido de sal demasiado alto para otros cultivos, pero no tolera una excesiva acidez. Los mejores suelos son los que fluctúan entre una acidez ligera y una alcalinidad ligera. Cuando se tenga conocimiento de que un suelo es demasiado ácido, debe aplicársele cal a efecto de obtener una reacción casi neutra antes de plantar los espárragos. La tolerancia de esta planta a diversas sales hace posible su cultivo en tierras demasiado alcalinizadas para otros cultivos. Sin embargo, en este caso, los rendimientos tienden a ser bajos y la vida de las plantaciones es más corta que en tierras que se aproximan a la reacción química neutra.

Fertilización antes de la Plantación

El largo período durante el cual la tierra es ocupada por una plantación de espárragos, hace muy aconse-

jable que el suelo sea fertilizado y puesto en las mejores condiciones físicas posibles antes de la plantación. El problema de fertilizar la tierra es de carácter local y debe ser determinado, por lo tanto, en función de las condiciones regionales. Lo que ha demostrado ser una buena práctica en una localidad, puede no serlo en otra en donde las condiciones de suelo y clima son diferentes. Pero, además, un fertilizante que dé el mayor rendimiento agrícola, bien puede no proporcionar la mayor utilidad por acre, en virtud de que el costo del fertilizante puede ser proporcionalmente mayor que el aumento en rendimiento. Esto es especialmente cierto en el caso de fertilizantes de alto precio.

El espárrago prospera mejor en un suelo bien dotado de humus. En suelos de origen mineral, la aplicación de materia orgánica puede ser más importante que la agregación de nitrógeno, fósforo y potasio. Suelos de origen orgánico, como los de turba y de estercoladura, ya bien dotados de humus, pueden necesitar únicamente la adición de uno o más de los elementos fertilizantes para ponerlos en condiciones de buen estado de fertilidad. Algunos suelos de buena composición orgánica no necesitan de fertilizantes antes de su plantación. En una de las más importantes zonas productoras de California, las pruebas efectuadas en suelos ricos en materia orgánica no respondieron en el espárrago a ninguna clase de fertilizante, aplicado en diversas condiciones de tiempo y grado de concentración.

En donde se requiere de materia orgánica, puede ser mejor proporcionarla en forma de estiércol, en caso de que pueda obtenerse a un costo razonable. Los abonos animales son especialmente deseables porque proporcionan alimento a la planta y también mejoran las condiciones físicas del suelo por la adición de humus. El costo actual del estiércol lo hace poco aconsejable, sin embargo, si se trata de sostener la fertilidad de grandes plantaciones únicamente con su sola aplicación. Es una buena práctica proporcionar parte de los materiales requeridos en forma de estiércol y parte con fertilizantes comerciales.

En donde el estiércol no es obtenible a bajo costo, la materia orgánica puede ser proporcionada mediante el enterramiento de cultivos en estado verde. Algunas leguminosas, como el chícharo, frijol soya, arveja o trébol, son aconsejables para este objeto, porque agregan nitrógeno al suelo, siempre y cuando hayan sido adecuadamente inoculadas con bacterias fijadoras del nitrógeno. En donde no sea práctico sembrar alguna leguminosa, puede ensayarse alguno de los cereales, como el centeno, trigo, avena, o cebada. Aunque estos cultivos no agregan nitrógeno al suelo, como lo hacen las leguminosas, de todas maneras proporcionan materia orgánica y deben emplearse cuando aquéllos no puedan cultivarse ventajosamente.

En dondequiera que se utilicen estos abonos verdes, debe ponerse atención en su efecto sobre las existencias de nitrógeno en el suelo. Esto se aplica también cuando se utilizan grandes cantidades de estiércol de establo, áspero y pajoso. Estos abonos con alto contenido de materiales leñosos requieren grandes cantidades de nitrógeno para su descomposición. Si estos materiales leñosos no han sido descompuestos antes de la plantación, pueden causar la pérdida del nitrógeno en el suelo. Para ayudar a la conservación del nitrógeno aprovechable, es una buena práctica aplicar de 100 a 300 libras[2] por acre de un fertilizante con alto contenido de nitrógeno, tal como el nitrato de sodio o el sulfato de amonio, con el objeto de ayudar al proceso de descomposición. Los cultivos utilizados como abonos verdes, especialmente las leguminosas, volteadas en

[2] 2.2 libras = 1 Kg.

estado tierno y suculento, se descomponen más rápidamente que los materiales leñosos y están menos expuestos a causar el agotamiento del nitrógeno en el suelo durante el proceso de descomposición.

Debe agregarse abono verde o fuertes cantidades de estiércol antes del período de plantación de los rizomas del espárrago. Si sólo se dispone de una pequeña cantidad de abono, es más económico colocarlo en la parte superior del surco, en vez de esparcirlo. En este caso, el abono debe estar bien descompuesto, y debe ser completamente incorporado al suelo antes de que los rizomas sean plantados. Como ya se ha dicho, es aconsejable adicionar el estiércol con algún fertilizante comercial. En términos generales, mientras mayor ha sido el tiempo que la planta ha estado en cultivo, mayor es la necesidad de aplicarle uno o varios elementos fertilizantes. Generalmente, los suelos de la parte oriental del país necesitan más fertilizantes comerciales que los de la parte occidental. A menudo, es económica la aplicación de 1,000 a 2,000 libras por acre de un fertilizante completo que contenga de 6 a 8 por ciento de nitrógeno, del 10 al 15 por ciento de ácido fosfórico, y del 6 al 10 por ciento de potasio. Si la aplicación se hace antes de la plantación, el fertilizante debe ser esparcido y completamente mezclado con el suelo. Puede ser diferida la aplicación de parte del fertilizante comercial para después de la plantación de los rizomas o bulbos. Esta parte debe ser aplicada a lo largo de las hileras e incorporada al suelo mediante labores.

En el caso de que se utilice alguna leguminosa como abono verde, en vez de otra planta no leguminosa, será menor la necesidad de nitrógeno en el fertilizante comercial que se utilice. Los estiércoles varían grandemente en el porcentaje de sus elementos fertilizantes. Además, el origen del suelo y las condiciones climáticas influyen en la fertilidad del mismo y, por lo tanto, sus exigencias de fertilizantes. Estos factores variables se oponen a la aplicación de una práctica de fertilización de carácter general.

Mantenimiento de la Fertilidad

Excepto en las áreas en donde la experiencia indique no se necesita de fertilizantes, las plantaciones de espárragos deben fertilizarse todos los años. Una o dos estaciones después de la plantación, deben aplicarse de 1,000 a 1,500 libras de un fertilzante completo, esparciéndolo e incorporándolo al suelo al principio de la primavera, tan pronto como las tierras puedan ser laboradas. Esta operación debe ser seguida por una o dos aplicaciones de nitrato de sodio, o de otro fertilizante, de nitrógeno fácilmente asimilable, a lo largo de las hileras, en una proporción de 150 a 200 libras por acre.

No hay un acuerdo general sobre cuál es la mejor época de la estación para aplicar el fertilizante a los campos listos para cosecharse. Una práctica común, sin embargo, es aplicar parte del fertilizante inmediatamente después del corte, porque es cuando el espárrago extrae más fuertemente los alimentos, cuando alcanza su mayor crecimiento la planta y cuando almacena reservas alimenticias en sus raíces gruesas. Según investigaciones efectuadas por la Estación Agrícola Experimental de Nueva Jersey, se demuestra que en la planta del espárrago pueden utilizarse nitratos en la primavera y durante la época del corte. Los registros de rendimientos durante 9 años en la Estación Agrícola Experimental de Maryland muestran que no hay diferencias en los rendimientos obtenidos en campos fertilizantes antes y después de la estación de corte del espárrago. Investigaciones más recientes realizadas por la Estación Agrícola Experimental de Carolina del Sur, in-

dican que ciertas fórmulas de fertilizantes, tales como la 10-8-5 y la 5-8-5, cuando se usan en cantidad de 2,000 libras por acre, arrojan los mejores rendimientos cuando se aplican por mitades antes y después de la cosecha, con una aplicación posterior de, aproximadamente, 150 libras de nitrato de sodio.

Algunos agricultores aplican con éxito fertilizantes con nitrógeno de acción rápida al principiar la primavera y dan aplicaciones accesorias a las líneas durante la estación de corte. Consideraron ellos que las aplicaciones tempranas de tales nitratos ayudan a mantener la producción en calidad y cantidad, especialmente cuando se cultivan espárragos verdes. Otros agricultores igualmente prósperos aplican la mayor parte del fertilizante al fin de la estación de corte, porque piensan que la planta puede hacer un mejor aprovechamiento de él cuando forma el follaje y cuando almacena reservas alimenticias en sus raíces.

Deben tomarse en consideración las condiciones locales de los campos de producción en la determinación de la época de aplicación del fertilzante y de la cantidad del mismo que se utilice. Por ejemplo, es mejor no hacer aplicaciones fuertes de fertilzantes en épocas en donde probablemente la humedad del suelo vaya a ser baja por algún tiempo, como sucede a menudo al finalizar la estación de corte en algunas zonas no irrigadas. Con baja humedad en el suelo, la planta no puede aprovechar el fertilizante y, en casos extremos puede resultar perjudicada. En tales condiciones, es mejor hacer uso del abono en aplicaciones fuertes al principio de la primavera, cuando generalmente la humedad del suelo es más abundante.

Es una buena práctica dividir el fertilzante por usar aplicando una parte antes de que se inicie el crecimiento, en la primavera, y la otra al terminar la estación de corte. En la mayoría de los casos, es mejor usar un fertilizante con fórmula balanceada, que contenga los tres elementos más importantes: nitrógeno, fósforo y potasio. En donde se tenga conocimiento que un suelo tiene un alto contenido de uno o más de estos elementos, debe usarse un fertilizante que se ajuste a sus necesidades particulares. Están en uso general fertilizantes mezclados, conteniendo del 4 a 6 por ciento de nitrógeno, del 8 al 12 por ciento de fósforo y del 6 al 10 por ciento de potasio. Son aplicaciones de amplio uso las fórmulas 5-8-7 y 5-10-5. Además de la fertilización general, algunas veces es necesario dar aplicaciones accesorias, abonando una o dos veces con alguna fórmula con nitrato de sodio o sulfato de amonio. Una aplicación de 200 a 300 libras o dos aplicaciones de 150 libras, algunas veces son necesarias, especialmente después de períodos de lluvias fuertes y prolongadas que arrastran el nitrógeno del suelo.

Teniendo en cuenta que el espárrago prospera mejor en los suelos neutros o aproximadamente neutros, en la aplicación de fertilizantes debe prestarse atención a la reacción del suelo. Si se emplean fertilizantes ácidos en grandes cantidades, es necesario corregir la reacción del suelo con cal. El espárrago es un fuerte consumidor de calcio y muchos suelos del Este requieren aplicaciones periódicas de cal para sostener el contenido de calcio y la adecuada reacción del suelo. Se requiere anualmente una aplicación de 1,000 a 2,000 libras de cal durante un período de varios años, hasta que el contenido de calcio en el suelo venga a ser adecuadamente alto. En muchos suelos del Este, el contenido de magnesio es también bajo. En donde esto suceda, debe utilizarse cal dolomítica con proporción elevada de magnesio.

Durante algún tiempo se consideró esencial el uso de la sal común, o cloruro de sodio, en la producción del espárrago. Se ha observado que el clo-

ruro de sodio y el carbonato de sodio pueden ser benéficos en suelos bajos en potasio. En los suelos en donde la proporción de potasio es alta o de donde se han aplicado fertilizantes con un alto contenido de potasio, la aplicación de sales de sodio ha dado escasos resultados. La misma estimulación que se obtiene de las sales de sodio puede ser alcanzada por el potasio, indudablemente en forma más eficiente. Los buenos agricultores obtienen rendimientos satisfactorios sin aplicar sales de sodio, y su uso generalmente no es aconsejable.

En algunos de los distritos del Este, productores de espárragos, se acostumbra sembrar chícharos o frijol soya como cultivos de protección o de abonamiento. La semilla de estas plantas es sembrada en hileras entre las líneas de los espárragos, aproximadamente tres semanas después de la estación de corte, a razón, más o menos, de 1 1/4 bushels [3] por acre.

El cultivo de protección tiende a evitar el crecimiento de las hierbas, y en caso de ser enterrado, proporciona al suelo considerable cantidad de materia orgánica, así como algo de nitrógeno. Es ésta una buena práctica que probablemente se generalizará en la medida que el estiércol se haga más escaso.

Variedades

Hay pocas variedades de espárragos y las diferencias subdivisionales entre algunas de ellas no están bien definidas. Las flores masculinas y femeninas nacen en diferentes plantas, lo que da como resultado una constante mezcla de razas en el campo, que hace difícil obtener semilla que produzca plantas uniformes en su tipo y ajustadas a las características inherentes a su variedad. Puesto que los rizomas son obtenidos casi totalmente de semillas, pueden presentarse amplias variaciones en cualquier cepa de ellos, a no ser que se tenga un especial cuidado en aislar las plantas productoras de semilla de las productoras de polen. En donde se cultiva más de una variedad para producir semillas, el descuido en el manejo de las cepas de semilla, se traducirá en mezclas y en características menos diferenciadas en cuanto a la variedad.

Por estos motivos y por la circunstancia de que la plantación durará muchos años, es evidente la importancia de seleccionar la cepa de las plantas.

Las variedades del espárrago son de dos tipos generales, basados en el color de los retoños. El grupo más importante incluye las variedades Mary Washington, Martha Washington, Reading Gigante, Palmetto, y Argenteuil. Los retoños de este grupo se vuelven de un color verde oscuro a la luz del sol. El grupo menos importante incluye variedades tales como la Colosal de Conover y la Mamut Blanca, que producen retoños de color verde pálido o blanquizco. Estas variedades de color claro no deben confundirse con el espárrago blanco (mondado), que se produce para ser enlatado. La blancura que se requiere para los retoños blancos que se empacan, se obtiene cubriendo los rizomas o bulbos, ya sean de variedad verde claro o verde oscuro, con capas de tierra de varios centímetros de profundidad. Los retoños blanqueados se cortan en la hilera en donde brotan del suelo, antes de que hayan sufrido la exposición de los rayos del sol.

Las antiguas variedades de color verde claro —Colosal de Conover y la Mamut Blanca—, así como la variedad Palmetto, de color verde oscuro, han sido extensamente reemplazadas por las variedades Mary Washington y Martha Washington, que son más resistentes al hongo del tizón. Las variedades Reading Gigante y Argenteuil han sido también reemplazadas en gran escala por las variedades Washington.

[3] 1 bushel = 35 litros.

Pero además de su resistencia al tizón, las variedades Washington son de una calidad comercial más elevada, ampliamente iguales o superiores a las mejores variedades del mercado en cuanto a precosidad, vigor en el desarrollo y tamaño y calidad de los retoños. Ellas también son más uniformes en tamaño, forma y color que las antiguas variedades estándar y son muy productoras de retoños grandes. La variedad Matha Washington es muy resistente al tizón, pero la Mary Washington es un poco más precoz, más vigorosa y es lo suficientemente resistente para ser la más popular en las plantaciones.

Se han introducido tres nuevas selecciones de las variedades Washington. Estas son: la Paraíso, la Mary Washington 500 y la Mary Washington 499. Según informes, las tres son resistentes al tizón.

Al establecer una nueva plantación, es importante emplear alguna de las variedades resistentes al tizón, especialmente en las zonas sujetas a la infección de esta enfermedad. De hecho, actualmente muchos productores de semilla y bulbos, así como agricultores, sólo utilizan variedades de espárrago resistentes al tizón. Una mayor información sobre esta enfermedad, se proporciona en este Boletín, en el capítulo referente a enfermedades.

Cultivo y Manejo de los Rizomas

Cuando se trata de huertos familiares o de pequeñas plantaciones, quizás es preferible comprar rizomas de un año de algún productor acreditado, pero, cuando se trata de plantar una gran extensión, es aconsejable para el agricultor producir sus propias plantas. Las ventajas de producir las rizomas en vez de comprarlos son las siguientes: 1) el agricultor puede seleccionar su propia fuente de semilla; 2) generalmente, es menos costoso producir gran cantidad de rizomas que comprarlos; 3) se puede tener especial cuidado en producir rizomas sanos; 4) se pueden seleccionar los rizomas de tal manera que sólo los mejores sean trasplantados; 5) los rizomas pueden transplantarse con menores daños debido a exposición a la intemperie y sequía.

El punto esencial en el cultivo de los rizomas es obtener buena semilla de la variedad deseada. Los cruzamientos que ocurren en el campo, como ya se ha mencionado, aumentan grandemente las dificultades para la obtención de semilla de reconocida calidad para su siembra. A no ser que se tenga un especial cuidado en la selección y manejo, tanto de las plantas portadoras de semilla como en las portadoras de polen, las plantas nacidas en los semilleros pueden presentar variaciones. La mayoría de las variedades del espárrago son más bien variables; de aquí la gran importancia de una buena semilla de calidad conocida.

Una semilla capaz de producir rizomas de alto rendimiento, sólo puede obtenerse por la selección de ascendientes de alto rendimiento. Las plantas masculinas y femeninas de elevado rendimiento deben seleccionarse y aislarse, de tal manera que las plantas femeninas seleccionadas reciban el polen únicamente de plantas masculinas seleccionadas, y de ninguna otra fuente. La semilla obtenida de ascendientes seleccionados y protegidos de esta manera, deberán producir rizomas capaces de un rendimiento mayor que la semilla proveniente de ascendientes cultivados en campos sin protección. No puede enfatizarse suficientemente la importancia que tiene una buena semilla proveniente de ascendientes de alto rendimiento, en una plantación de carácter perenne, como lo es el espárrago. Aun la más pequeña diferencia en rendimiento por rizoma, resultante de una cuidadosa selección en la estirpe de la semilla, puede significar una

gran diferencia en la utilidad obtenida en toda la vida de la plantación.

Debe prestarse una gran atención al semillero o almácigo, si es que se desea alcanzar un buen resultado. El suelo debe trabajarse hasta que quede libre de terrones, porque la germinación probablemente será pobre en un terreno desigual y terronoso. Un almácigo bien preparado y finamente pulverizado permite que las partículas del suelo estén en completo contacto con la semilla, asegurando una humedad constante y suficiente que asegura la rápida germinación.

La semilla del espárrago es lenta para germinar; a menudo, se requiere de 4 a 6 semanas para que las plantas broten de la tierra, lo que depende de la temperatura del suelo, humedad y profundidad de la capa de tierra que la cubre. La semilla del espárrago absorbe el agua muy lentamente a temperaturas inferiores a 70° F, de tal manera que si la semilla seca se siembra en un suelo frío, pueden transcurrir varias semanas antes de que broten las plántulas. La germinación puede apresurarse mojando la semilla, pero ésta debe ser tratada y manejada adecuadamente, porque, en caso contrario, pueden obtenerse resultados desventajosos. Se recomienda que la semilla permanezca empapada a una temperatura de 85° a 90° durante 4 ó 5 días. Se obtiene poco beneficio con temperaturas inferiores a 75° o con humedecimientos ligeros. Después de esta maniobra, la semilla debe secarse y sembrarse inmediatamente. La semilla húmeda no debe tenerse en recipientes sin aire y no debe conservarse demasiado tiempo después de su humedecimiento, porque pueden desarrollarse en ella micro organismos de descomposición. Para alcanzar mejores resultados, la semilla empapada debe ser sembrada en suelo húmedo; si se siembra en suelo seco, el beneficio de humedecer la semilla se pierde.

Con objeto de que las plántulas del espárrago puedan desarrollar rizomas grandes dentro de la estación, la semilla debe sembrarse al principiar la primavera, cuando el suelo tenga el calor suficiente para la germinación. En el Valle Imperial de California, la semilla es a menudo sembrada a fines de enero o principios de febrero. En el Norte, la siembra se efectúa frecuentemente a fines de mayo. La mejor temperatura para la germinación de la semilla del espárrago es entre 75° y 85° F. Abajo de 70° F, la germinación es muy lenta.

Cuando se sabe que la germinación va a ser buena, es aconsejable hacer la siembra espaciada. Es mejor dar a las plantas espacio suficiente durante la siembra, que tratar de aclararlas después. El aclareo es difícil y los rizomas resistentes a su separación, cuando han crecido tan juntos que sus raíces se entrelazen. Además, la siembra espaciada reduce los gastos y evita daños en las raíces al separar los rizomas. El mejor espaciado puede hacerse, efectuando la siembra con una sembradora mecánica, la que puede ajustarse de manera que deposite una sola semilla a intervalos regulares.

En el caso del cultivo de rizomas de espárrago para su trasplante en campos de plantación permanente, es una buena práctica sembrar la semilla con separación de 24 a 30 pulgadas (35.56 cm. a 76.20 cm.) entre hilera e hilera, y de 10 a 12 semillas por pie (30,48 cm.) de hilera. La distancia entre las hileras depende grandemente de la manera como se vaya a hacer el cultivo, ya sea con tracción animal o mecánica y de las herramientas que se utilicen.

La cantidad de semilla que se usa para producir rizomas en cantidad suficiente para plantar un acre varía entre 1 y 10 libras. A las distancias de siembra que se han sugerido, de 1 a 2 libras son suficientes. Algunos agricultores emplean demasiadas semilla.

La profundidad de la siembra depende del tipo de suelo y de las condiciones de humedad. Mientras más pesado sea el suelo, más superficial debe ser la siembra. El objeto principal de cubrir la semilla es proporcionarle humedad adecuada para su germinación. El problema de sostener una humedad uniforme durante el período de germinación, debe tenerse muy en cuenta al determinar la profundidad de la siembra. En turbas ligeras, puede darse a la semilla una cubierta de 3 pulgadas (7.62 cm.). En suelos areno-arcillosos, 1 1/2 pulgadas (3.81 cm.) es suficiente para proporcionarle la humedad suficiente para la germinación.

Las hierbas deben ser eliminadas porque absorben intensamente la necesaria humedad del suelo. Los cultivos deben hacerse superficialmente, especialmente al finalizar la estación, para evitar daños en las raíces en desarrollo.

Antes de que los rizomas sean extraídos, la copa o follaje debe ser cortada y quitada de manera que no entorpezca la extracción. Puede utilizarse un arado común de vertedera o cualquier herramienta equipada con una cuchilla en forma de U para quitar las plantas de la línea nodriza. Debe tenerse cuidado al extraer los rizomas, a fin de evitar daños en las raíces. Si las plantas son quitadas sin dañar las puntas de las raíces gruesas, las raíces continuarán desarrollándose después del trasplante. Puesto que las raíces gruesas son los órganos esenciales de almacenamiento de las reservas, es muy importante que su desarrollo sea frenado lo menos posible.

Lo mejor es trasplantar los rizomas tan pronto como sea posible después de su extracción. En los casos en que sea necesario conservar los rizomas durante cierto período antes de su trasplante, deberán conservarse en un lugar seco, protegido, a una temperatura de, aproximadamente, 40° F. Los rizomas no deben guardarse en hoyos porque pueden sobre calentarse. Debe evitarse que los rizomas se sequen en exceso. Por experimentos llevados a cabo en California, en donde se compararon los rendimientos de rizomas secos con rizomas no secos, se demostró que en el primer caso los rendimientos disminuían grandemente por el secado. La mayor disminución se presentó en el primer ciclo de producción, pero los efectos perjudiciales del secado fueron todavía apreciables durante el segundo ciclo.

Iniciación de la Plantación

Deben tenerse en cuenta las condiciones climáticas locales en la determinación de la mejor época para efectuar la plantación de los rizomas. En la mayoría de las regiones del país, los rizomas del espárrago son plantados a principios de la primavera, tan pronto como el suelo puede ser laborado. En algunas partes del Sur y en los Distritos del Delta y del Valle Imperial de California, en donde las condiciones del clima son favorables, los rizomas son plantados a fines del otoño o durante el invierno. Las plantaciones en otoño e invierno son obligadas en algunos distritos, porque las lluvias intensas pueden interferir con la plantación de primavera. En el Norte, se prefiere hacer la plantación en primavera, porque, si se hace en otoño, las raíces pueden ser dañadas por el frío antes de su normal desarrollo.

Edad, Tamaño y Sexo de los Rizomas

Los rizomas de un año de edad son los más favorables para establecer una plantación. No deben emplearse rizomas de dos años de edad, a menos que hayan tenido espacio suficiente en la línea nodriza para su adecuado desarrollo; pero aun en este caso, son preferibles las raíces de un año, porque dan plantaciones más productivas. En donde los rizomas crecen muy juntos, las raíces gruesas pueden dañarse al separar los rizomas, y debe tenerse

en cuenta que daños graves en las raíces reducen materialmente los rendimientos en los años siguientes.

Es provechoso clasificar los rizomas del espárrago sobre la base de tamaño y vigor y reservas para la plantación únicamente las raíces más grandes y mejor desarrolladas. Todos aquellos rizomas débiles y con muchas pequeñas yemas, deben descartarse, porque tienden a producir un alto porcentaje de retoños no comerciales. Las raíces deseables para su plantación son aquellas que tienen un sistema radicular grande y bien desarrollado con yemas o brotes bien distribuidos sobre los rizomas.

Las plantas femeninas producen retoños más grandes que las masculinas, pero éstas dan mayor número de retoños, con un peso total mayor. La diferencia en estos casos es tan pequeña, que parece aconsejable para el agricultor poner particular atención a la selección de raíces de un año, grandes y vigorosas, y abandonar la cuestión del sexo al acaso. El sexo no puede ser determinado generalmente hasta el segundo año, y ya hemos establecido, definitivamente, que, para fines de plantación, los rizomas de esta edad son menos deseables que los de un año.

Preparación del Suelo

El suelo en donde los rizomas del espárrago vayan a ser plantados debe ser barbechado con profundidad, seguido de un perfecto disqueado. Los surcos deben abrirse con arado *lister* o con alguna otra herramienta adecuada; la profundidad del surco dependerá del tipo de suelo. Se requiere mayor profundidad de los surcos en los suelos ligeros o sueltos que en los pesados; los rizomas son plantados a una profundidad de 6 a 8 pulgadas (15 cm. a 20 cm.) en los suelos ligeros y sólo de 3 a 4 (7 cm. a 10 cm.) en los suelos pesados.



Figura 1.—Corte de follaje a fin de ciclo productivo al pasar las heladas, un mes antes de que aparezcan los primeros brotes, se cortan estos tallos viejos al ras del suelo.

Distancias en la Plantación

Las distancias en la plantación, son mejor determinadas por el agricultor, después de considerar factores tales como si va a producir espárrago blanco (blanqueado) o verde, el tipo de cultivo que va a practicar, la región del país, las condiciones del suelo y la extensión por cultivar.

El espárrago verde no necesita tanto espacio entre las hileras como el blanco. El espárrago blanco es blanqueado cubriendo con tierra los rizomas. El espacio entre las hileras debe ser, aproximadamente, entre 7 y 8 pies (2.10 a 2.40 mt.), de manera que se pueda obtener tierra en cantidad suficiente para formar el camellón. Para producir espárrago verde, la distancia entre los camellones varía entre 5 y 8 pies (1.50 y 2.50 mt.). Si el espárrago verde se va a vender al principio de la estación y el espárrago blanqueado, proveniente del mismo campo, se va a vender al término de la estación, en-

tonces las hileras deben espaciarse para producir el espárrago blanqueado. Para pequeñas plantaciones, en la huerta familiar, no se necesitan distancias tan grandes como en las plantaciones de tipo comercial.

En el espárrago verde, la distancia entre las plantas debe ajustarse a las condiciones locales. En California, se recomienda una distancia de 18 a 24 pulgadas (45 a 60 cm.) en líneas separadas de 6 a 8 pies (1.80 a 2.50 mt.). En Nueva Inglaterra los rizomas son plantados de 45 a 60 cm. entre sí, en líneas distanciadas de 1.50 mts. En el Sur, en donde el crecimiento es ligero, se recomienda un espaciamiento de 30 cm., en líneas separadas de 1.30 a 1.50 mt. El espaciamiento puede variar, aun dentro de pequeñas zonas, en función de las condiciones del suelo.

Se puede producir un fuerte porcentaje de retoños pequeños si los rizomas se plantan demasiado apretados, y el mucho espacio entre las plantas disminuyen los rendimientos, aun cuando los retoños sean más grandes.

Plantación de Rizomas

La plantación muy profunda de los rizomas, anteriormente practicada en forma general, ya no es recomendada. En suelos sueltos, ligeros, abonados con materia orgánica, los rizomas deben plantarse a mayor profundidad que en los suelos minerales más pesados. La mayoría de las plantaciones comerciales, en suelos ligeros, se hacen a una profundidad aproximada de 20.32 cm. En suelos minerales, es de dudarse sí es una buena práctica hacer la plantación a una profundidad mayor de 10.20 cm. Experimentos llevados a cabo en Massachusetts, en suelos minerales, demostraron que la pérdida de plantas, después de la plantación aumentó, de 11 por ciento a 10.20 cm., a 34 por ciento a 20.35 cm.

Se sabe que las plantas silvestres de espárragos se dan bien sin más cubierta sobre el rizoma que la cubierta natural de la semilla. Esto indica que los espárragos de la huerta familiar, con probabilidad, pueden obtenerse de rizomas nacidos de semilla, que no han sido aún trasplantados. En donde se practica la plantación profunda, es mejor cubrir los rizomas a una profundidad de sólo 5 ó 7.5 cm. en el momento de la plantación, y aumentar la cubierta en los surcos de la plantación a medida que se desarrollen los brotes.

Es una buena práctica hacer un pequeño montón de tierra y plantar el rizoma en su parte superior, de manera que las raíces puedan extenderse en forma natural. Sin embargo, aunque el cuidado en el esparcimiento de las raíces es una práctica benéfica en pequeñas plantaciones, generalmente no se hace en las grandes, porque requiere mucho tiempo y trabajo su ejecución.

Cultivo y Cuidados

El cultivo debe iniciarse tan pronto como los rizomas son plantados y debe continuarse durante toda la estación, a intervalos frecuentes, de manera de evitar el desarrollo de las malas hierbas. Cualquier movimiento del suelo debe ser superficial porque las raíces pueden ser seriamente dañadas como resultado de labores profundas, especialmente si el sistema radicular se ha extendido y los rizomas se han desarrollado cerca de la superficie. En las grandes plantaciones se usan cultivadoras movidas con tractor, con resultados satisfactorios si se ajustan debidamente. Cuando los rizomas se plantan en surcos profundos, es una buena práctica poner tierra dentro de los surcos, a los intervalos necesarios, para mantener los retoños cubiertos. Este llenado de tierra también proporciona control de las malas hierbas en las

hileras, durante el año en que los rizomas son plantados. Después del primer año, son necesarias algunas labores con azadón para mantener alejadas las malas hierbas. Cualquier labor ejecutada cerca de los rizomas, durante la estación de corte, debe ser superficial y cuidadosamente hecha para evitar daño en los retoños en desarrollo.

El control de las malas hierbas es una de las prácticas más costosas en la producción de espárragos. Algunos herbicidas han demostrado ser muy eficientes y económicos en el control de las malas hierbas en este cultivo.

Las hierbas anuales de invierno pueden ser efectivamente controladas con 6 a 8 libras de DNBP (4,6- dinitro orto secundario butilfenol) por acre, aplicado en 10 a 40 galones de agua, después de que el espárrago entra en inactividad en el otoño, pero con anterioridad a la emergencia de las hierbas. Ya en proceso el desarrollo foliar de las malas hierbas de invierno, en las primeras etapas de su crecimiento pueden ser exterminadas con el mismo tratamiento durante el período de inactividad del cultivo.

Las hierbas anuales de verano, de hojas anchas y los pastos, pueden ser efectivamente controlados con monuron [3-(p-clorofenil) 1,1 dimetilurea]. El herbicida debe aplicarse en cantidad de 1 a 2 libras, en 40 galones de agua por acre al principiar la primavera, después de la labor de disqueo, pero antes del brote de los retoños. La menor proporción de herbicida debe usarse en los suelos ligeros arenosos y la mayor en los suelos pesados. No debe aplicarse el monuron más de una vez por año.

Los pastos perennes pueden ser controlados con delapon (2-2 ácido dicloro propiónico). Este ha demostrado su efectividad en el rociado de manchones, para el control de pequeñas áreas de pastos perennes tales como el Quackgrass, Bermuda y Johnson.

Evite la Inhalación del Polvo de Cianamida de Calcio

En el caso de la producción de espárragos blancos o blanqueados, las hileras deben alomarse hasta cubrir los rizomas con varios centímetros de tierra. La capa sobre los rizomas debe ser lo bastante profunda para que los retoños logren la longitud de corte deseada antes de llegar a la superficie. Para conservar los rizomas debidamente cubiertos, puede ser necesario renovar los camellones cada dos semanas, o más a menudo, si es necesario.

En el caso del cultivo de espárragos verdes, basta con un camellón bajo o ninguno, si es necesario. El rizoma de los espárragos aumenta de tamaño y se acerca a la superficie del suelo cada año, por lo cual puede ser conveniente alomarlo con tierra cuando los rizomas se aproximan a la superficie. Además, la cubierta muy superficial de los rizomas los somete a un excesivo calor durante el tiempo caluroso; este calentamiento origina que las puntas de los retoños se abran antes de alcanzar su debida longitud y reduce su valor comercial.

Al término de la estación de corte, los campos deben ser perfectamente laborados, los camellones nivelados y la plantación debe recibir cultivos planos durante el resto de la estación. Los camellones pueden ser desbaratados con arado de vertedera. En las grandes plantaciones el trabajo de nivelar los camellones, como muchas otras operaciones agrícolas, es hecho con herramientas especialmente diseñadas para el objeto.

Los agricultores no están en completo acuerdo sobre cuál es la mejor manera de proceder con el follaje de las plantas que brota después de la estación de corte. En algunas partes del Norte se considera aconsejable dejarlo permanecer hasta la llegada del invierno, de manera que puede sostener la nieve y proteger el suelo de los vientos. Cuando se deja permanecer

las copas durante el invierno, son enterradas en el suelo mediante disqueos en la primavera. Algunos agricultores remueven o queman las copas tan pronto como las bayas comienzan a madurar, porque piensan, que es de importancia evitar el esparcimiento de las semillas. La quema de las copas de las plantas destruye mucha materia orgánica que puede ser redituable devolver al suelo, pero también destruye gérmenes de enfermedades e insectos en caso de que los haya. Los tallos del espárrago son gruesos y leñosos y difíciles de incorporar al suelo, por lo cual es aconsejable recoger y quemar las copas. Sin embargo, éstas no deben cortarse antes de que hayan fabricado y transferido a las raíces gruesas suficiente cantidad de alimento para asegurar un crecimiento vigoroso de los retoños al siguiente año.

El cultivo intercalado se practica a menudo por agricultores que piensan que deben tener algún ingreso de sus campos el primero o segundo año después de la plantación de los rizomas. Algunos cultivos de poco desarrollo, como la col, lechuga, frijol y pepino pueden sembrarse entre hileras, sin serios perjuicios para el espárrago. Sin embargo, los mejores agricultores no intercalan, porque esta práctica no es muy recomendable. Las plantas de alto desarrollo o de ciclo biológico prolongado, nunca deben intercalarse con el espárrago, que puede sufrir por la sombra y agotamiento de la humedad del suelo. En donde se practiquen cultivos intercalados, deben suspenderse cuando el espárrago entra en plena producción.

Epoca y Duración de la Cosecha

La edad a la cual las plantas del espárrago están listas para cosecharse, varía en las diferentes regiones del país, variando también con el lugar la duración de la estación de corte. Donde la estación de crecimiento es prolongada y poco fría, como en California, los retoños pueden cosecharse a una edad más temprana y la estación de corte puede ser más prolongada que en casos donde la estación de desarrollo es más corta.

En California y en otras regiones que tienen una estación de crecimiento larga y poco fría, un corto período de cosecha de 2 a 3 semanas no daña a plantas que han tenido un año completo de crecimiento después de que los rizomas fueron plantados. El período de corte, en la segunda cosecha anual, puede ampliarse a 6 u 8 semanas en estos lugares, y subir a 12 semanas en los años subsecuentes.

En lugares donde las estaciones de crecimiento son cortas y cálidas, es probablemente una buena práctica principiar la cosecha de retoños únicamente después de que los rizomas han tenido dos años completos de crecimiento desde su plantación, y limitar el primer período de corte de 3 a 5 semanas. El período de corte para el cuarto y subsecuentes años, es usualmente, de 6 a 8 semanas.

Cuando los campos de espárrago declinan en producción y rinden un gran porcentaje de retoños pequeños, el defecto a menudo es indicio de un sobre corte en las cosechas anteriores. Cuando tal situación se presenta, puede ser benéfico reducir la estación de corte y prestar una particular atención a la fertilización y a los cuidados de la planta mientras su follaje se desarrolla. Sin embargo, a medida que la plantación se hace vieja, hay siempre un aumento en la proporción de retoños pequeños, a pesar de la atención que se tenga con los campos (Figura 1).

Período de Producción Económica

El establecimiento de una nueva plantación de espárragos significa considerable inversión de trabajo y dinero; de aquí que aumentar algunos años a la vida productiva de la plan-

tación puede ser de una considerable importancia económica. Si una plantación es cuidada con propiedad, puede esperarse que produzca rendimientos lucrativos durante 10 o 15 años. En suelos muy fértiles y con cuidados especiales, una plantación puede permanecer lucrativa durante 20 años o más.

Puede esperarse que la plantación aumente su producción durante varios años siguientes a la plantación de los rizomas. Después de alcanzar el máximo, los rendimientos lucrativos pueden continuar bajo favorables condiciones hasta el 12o. o 15o. años, cuando el rendimiento probablemente decline. Es generalmente deseable renovar la plantación después de 10 a 12 años. La nueva plantación debe iniciarse dos o tres años antes de la roturación del campo antiguo, de manera de obtener rendimientos lucrativos antes de que termine la antigua plantación. Puede ser recomendable renovar cada año una parte de las grandes plantaciones. Es mejor no utilizar antiguos campos de espárrago para nuevas plantaciones, pero cuando ello sea necesario, debe cultivarse otra planta durante uno o dos años antes de restablecer la plantación de espárrago.

Las condiciones climáticas, textura y fertilidad del suelo, distancias en la plantación, enfermedades, plagas y métodos de cultivo y cosecha son factores que integralmente ayudan a determinar el número de años que un campo de espárragos será productivo. Aunque los suelos muy ligeros son ideales para una máxima producción por varios años, es probable que las plantaciones hechas en estos suelos tengan una vida más corta que las plantaciones en suelos pesados. El espárrago es una planta fuertemente consumidora de nutrientes, por lo que una producción lucrativa, sostenida por un largo período, requiere de una intensa fertilización. Una producción elevada y continua requiere que los campos estén libres de enfermedades e insectos, porque cualquier daño que afecte el adecuado desarrollo de las copas de las plantas, después de la estación de corte, reduce la cantidad de los materiales de reserva almacenados en las raíces gruesas y en el rizoma. Cualquier reducción en la reserva normal de los abastecimientos de alimento disminuirá el éxito de la cosecha. Prácticas impropias de cultivo pueden afectar el desarrollo de los rizomas y acortar la vida de la plantación.

Todos estos factores y probablemente muchos otros juegan una parte en la limitación de la vida productiva de una plantación de espárragos. La especial atención de estas fases del cultivo del espárrago será recompensada por el aumento de los rendimientos y vida prolongada de las plantaciones.

Cosecha

Hay tres clases comerciales de espárragos con base en el color de los brotes o retoños. Estos pueden ser completamente verdes, verdes con los cabos o extremos blancos, o completamente blancos. La mayor demanda del espárrago fresco es del retoño verde, mientras que se prefiere al blanco para enlatado. Casi todo el espárrago verde es cosechado con algo de blanco en los cabos. Los retoños enteramente verdes se cortan al ras del suelo y no se conservan tan bien como aquellos que se cortan abajo de la superficie. Puesto que la parte subterránea del tallo es más leñosa que la parte sobresaliente, pierde la humedad con menos rapidez que la parte verde tierna, lo que favorece sus cualidades de conservación. Para consumo doméstico, el espárrago debe cortarse arriba de la superficie.

Los retoños crecen muy rápidamente y requieren cortes frecuentes, especialmente si la temperatura es alta. Al principio de la estación, los brotes pueden necesitar el corte sólo cada tercer día, pero si su crecimiento es más activo, puede ser necesario cortarlos dos veces al día, especialmente si

la planta se cultiva en suelos muy ligeros calientes.

El corte debe efectuarse con una navaja hecha para el objeto. El espárrago verde mide de 22.86 a 25.40 cm. de longitud, y cuando menos, la mitad debe sobresalir de la superficie. La parte subterránea es menor y su parte inferior es fibrosa y desagradable al paladar. En el momento de cortar, hay que tener cuidado de no dañar los retoños jóvenes que crecen abajo de la superficie. Los retoños deben cortarse cuando mucho a 5.08 cm. del rizoma, a efecto de no dañar las yemas o botones no desarrollados. Los daños causados con la navaja en las yemas y en los brotes tiernos pueden ocasionar que los retoños se desarrollen encorvados (figura 2).



Figura 2.—El retoño deformado de la izquierda es un resultado típico de los daños ocasionados a los brotes tiernos en el corte con navaja. El crecimiento del brote tierno es retrasado en el lado dañado, y el retoño se desarrolla con una pronunciada curvatura. Los brotes dañados por el gusano cortador son deformados de la misma manera.

La manera de cortar comercialmente los retoños sin dañar los brotes en desarrollo, consiste en colocar la navaja cerca del retoño que va a cortarse y empujar la navaja directamente hacia abajo, hasta la profundidad deseada, antes de inclinarla para hacer el corte. (Véase la ilustración de la portada.) Muchos brotes jóvenes pueden ser dañados si se entierra la navaja en ángulo. No deben cortarse los retoños arriba de la superficie porque quedan en el suelo tocones que dificultan la operación de cosecha y dañan la mano del cortador. Los retoños deben quitarse del campo tan pronto como se corten (Figura 3).

La escasez y el aumento en el costo de la mano de obra ha obligado a la mecanización de tantas operaciones agrícolas como es posible. Se ha informado sobre éxitos obtenidos en California con el uso de máquinas para el corte de espárragos. Es probable que se usen, cada vez más, en las grandes plantaciones de ese lugar y en otras partes.

Preparación para el Mercado

El espárrago pierde muy rápidamente sus cualidades comestibles después de que es cosechado, porque los cambios químicos en los retoños reducen la cantidad de azúcar y aumentan la cantidad de material fibroso. El análisis de los retoños a varios intervalos, después del corte, demuestra que la reducción en el contenido de azúcar y el aumento de fibra tiene lugar más rápidamente durante las primeras 24 horas después de la cosecha. Esto es particularmente cierto en los espárragos blancos. Aunque el deterioro se presenta a cualquier temperatura, es mucho más lento a temperaturas que se aproximan al punto de congelación. Por esta rápida pérdida de la calidad a temperaturas elevadas, es esencial que los espárragos sean removidos del



Figura 3.—Esta cuadrilla está cortando y colocando los retoños directamente en cajas en un solo paso a través del campo. Los retoños son quitados del campo pocos minutos después de su corte.



Figura 4.—Manojos de espárragos colocados sobre musgo húmedo en una charola para conservarlos frescos.

campo, manojados, empacados y colocados en un lugar fresco tan pronto como sea posible después de su corte. Es una buena práctica proteger los retoños del sol tanto como sea posible, cuando son cosechados en tiempo muy cálido.

Es necesario cuidar los espárragos por algún tiempo después de formar los manojos, que deben ser parados sobre sus extremos en agua fría o en musgo húmedo (figura 4) y tenerlos a una temperatura baja en algún lugar no expuesto a corrientes de aire. Si se colocan en agua y se exponen a corrientes de aire caliente, los tallos continuarán alargándose y tendrán lugar los cambios en la composición de los retoños, perjudicando su calidad. Una temperatura cercana a la congelación reduce estos cambios químicos a su mínimo y conserva sus cualidades comestibles.

El espárrago generalmente es preparado para el mercado clasificándolo en grados, arreglándolo y atando los tallos en manojos con peso de 2 a 2.5 libras. Algunos mercados del Este prefieren los manojos chicos, y el espárrago es empacado en manojos de 1 libra, o bien, los manojos grandes son divididos en otros más chicos por el detallista. El espárrago de campo o de baja graduación es empacado algunas veces en cajas, sin clasificar y sin hacer manojos. En algunos lugares, aun el espárrago de primera calidad es empacado suelto en cajas, a pesar del hecho de que nada es más importante en la venta que su buena apariencia. El cuidado en la clasificación, formación de manojos, atado y empaque aumenta considerablemente el precio de venta de una cosecha de espárragos.

Clasificación, Lavado, Formación de Manojos y Atado

Clasificación

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ha establecido grados comerciales para el espárrago (Figura 5). Como estos grados están sujetos a cambios, quien desee la última información sobre esta materia deberá solicitarla del Servicio de Mercados Agrícolas. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Washington 25, D. C.

El espárrago es vendido principalmente en dos grados. U. S. No. 1 y U. S. No. 2. El espárrago que no reúne las especificaciones requeridas por estos grados, es considerado como no clasificado. Los factores empleados en la clasificación del espárrago incluyen la frescura, longitud y diámetro del tallo, proporción del tallo que es de color verde y la cantidad de daños ocasionados por suciedad, enfermedades, insectos o lesiones mecánicas.

Las siguientes especificaciones clasifican el espárrago por el diámetro de los tallos como sigue: muy pequeño, menos de 5/16 de pulgada; pequeño, entre 5/16 y 8/16 de pulgada; mediano, entre 8/16 y 11/16 de pulgada; grande, entre 11/16 y 14/16 de pulgada; y muy grande, arriba de 14/16 de pulgada. Estos estándares (normas) permiten que los manojos, ya arreglados, varíen en longitud entre 7 y 10 1/2 pulgadas (17.78 y 26.67 cm.).

Lavado, formación de manojos y atado

Usualmente, los espárragos blancos son lavados, lo que se hace colocando los retoños en charolas o canastos con fondo de alambre y sumergiéndolos varias veces en un tanque con agua. Los espárragos verdes no deben lavarse, a menos que los retoños tengan adherida una gran cantidad de tierra. En el caso de que sea necesario quitarles la tierra de sus extremos inferior o cabos, éstos deberían sumergirse en agua, procurando no mojar las puntas. Los tallos deben ser colocados en una superficie inclinada, con los cabos hacia abajo, a efecto de que escurran

[4] 2.54 = 1 pulgada.



Figura 5.—Después de dar el grado que le corresponde, se pone el espárrago en manojos, sobre musgo húmedo para mantenerlo fresco (en escala comercial).

antes de hacer los manojos. Los espárragos se conservan mejor si no están mojados.

En los lugares donde se cultiva el espárrago en grandes cantidades con fines comerciales, ès esencial tener una manojadora mecánica que retenga los tallos mientras son manojados y atados. Hay varias herramientas en el mercado para este objeto (figura 6). Algunas de las grandes explotaciones están equipadas con maquinaria que corta los retoños a la longitud deseada, pero la mayor parte de este trabajo es hecho a mano. Una gran cantidad de retoños pueden ser arreglados en una sola operación, colocándolos en una armadura que sujeta los tallos con las puntas a la misma altura, de manera que sus extremos sobrantes puedan cortarse con un cuchillo grande. En los casos de máquinas pequeñas, los retoños son cortados a la debida longitud mientras el manojo está sujeto en el aparato.

Los manojos más atractivos y apretados se hacen atándolos cerca de sus extremos, como puede verse en la Figura 4. Una sola atadura cerca del centro puede zafarse y forma un manojo poco atractivo. La rafia, hilo para engavillar y cinta para atar son los materiales más comúnmente usados para amarrar los manojos. La cinta para atar es la más costosa, pero es la más recomendable. La rafia no tiene la bonita apariencia de la cinta, y el hilo para engavillar puede cortar los retoños si se amarran muy apretados. Puede obtenerse la cinta en varios colores, y algunas veces los grados del espárrago se indican con el color de

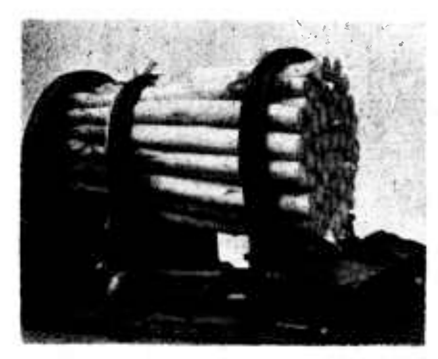


Figura 6.—Un tipo de aparato para manojar espárragos. Nótese que los retoños han sido cortados a una longitud uniforme.

la cinta. Deben emplearse únicamente cintas de buena calidad con colores fijos, porque cualquier decoloración de los retoños por la tintura puede bajar su valor en el mercado.

Hay un encogimiento de los espárragos después de que son manojados, especialmente si tienen un alto contenido de agua antes de ser atados. Los manojos deben ser apretados tanto como sea posible sin dañar los tallos, de manera de evitar que los manojos queden sueltos después del encogimiento.

Muchos agricultores y embarcadores (expedidores) comercian con un atractivo producto, envolviendo los manojos con papel pergamino, de tal manera que sólo las puntas de los retoños salen del papel. El papel envoltura usualmente lleva impresos el nombre y la dirección del productor o embarcador, lo que constituye una excelente manera de anunciar un producto de alta calidad.

Empaque y Embarque

Se emplean diferentes tipos de cajas de embarque en las diversas regiones en donde se cultiva el espárrago. La más comúnmente usada es la de forma piramidal (figura 7), que tiene dos compartimientos, cada uno con capacidad para seis manojos con peso de 2 a 2 1/2 libras cada uno. Una típica caja piramidal usada en California mide 11 pulgadas de alto por 9 de ancho en la parte superior, y 11 en la base, por 18 de longitud. Una caja similar se usa en Georgia y en las Carolinas. En la mayoría de los Estados hay tendencia a usar este tipo de caja, pero la sdimensiones pueden variar en los diferentes lugares. La caja piramidal constituye un excelente envase para embarcar porque su forma se adapta a la conformación de los manojos e impide se revuelvan durante el embarque. El fondo de la caja es usualmente forrado con papel que se cubre con una capa de musgo húmedo. Los cabos de los manojos son colocados sobre el musgo. Cuando los espárragos se empacan de esta manera y se conservan a una temperatura ligeramente superior al punto de congelación, pueden ser embarcados a largas distancias y se conservarán por varios días sin pérdidas serias en su calidad.

Al principiar la estación de corte, cuando el rendimiento es pequeño y la producción es vendida en los mercados cercanos, el espárrago puede ser embarcado por express o en camiones sin refrigeración. Cuando el corte se intensifica y se inician los embarques, éstos se efectúan bajo refrigeración.

Plagas

Escarabajo del Espárrago

El escarabajo del espárrago causa daños más extensos a este cultivo, en el país, que cualquier otro insecto. Hay dos especies: el escarabajo del espárrago *(Crioceris asparagi* (L), y el escarabajo manchado del espárrago *(Crioceris duode cimpunctala* (L)).

El escarabajo del espárrago adulto tiene, aproximadamente, 1/4 de pulgada de largo y es de color azul metálico y negro, con manchas de anaranjado o amarillo. En su etapa de adulto, inverna en lugares protegidos, tales como los tallos de viejos espárragos, debajo de las ruinas de vallas

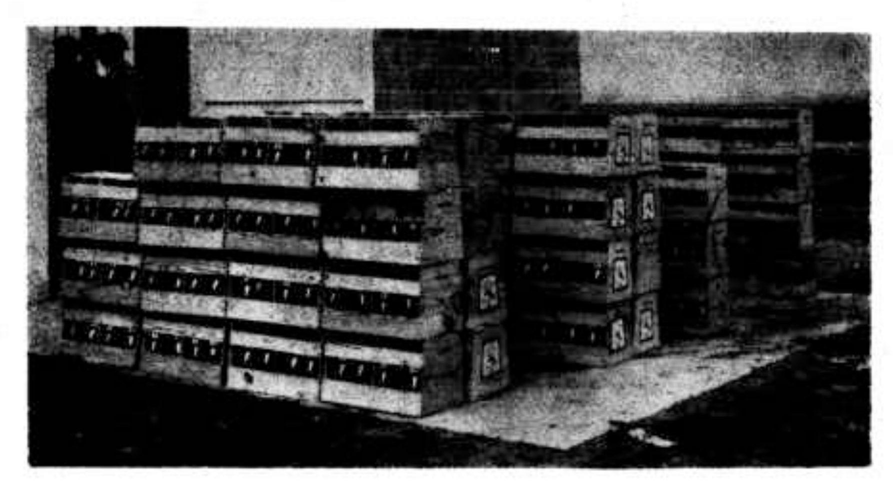


Figura 7.—Espárrago empacado en cajas de forma piramidal.

o cercas o en las viejas tierras enmontadas cercanas. La emergencia se presenta al principiar la primavera, por el tiempo en el que aparecen los brotes del espárrago. Las puntas jóvenes son dañadas por los escarabajos que se alimentan de ellos y ponen huevos. Estos son normalmente de color oscuro y están adheridos de uno en uno por el extremo. El valor comercial de los espárragos puede reducirse seriamente por daños causados por la masticación o por la presencia de huevos. Estos pueden ser también depositados en las plantas maduras al término de la estación, en donde permanecen en incubación, aproximadamente durante una semana, lo que depende de la temperatura, para convertirse en larvas de cuerpo blando que en su mayor desarrollo alcanzan, aproximadamente 1/3 de pulgada de longitud. Su color varía de verde olivo a gris oscuro con cabeza y patas de color negro. Más o menos diez días, o dos semanas después, las larvas caen de las plantas y penetran en la tierra en donde se transforman en crisálidas. En una o dos semanas más, los nuevos adultos emergen del suelo. Pueden reproducirse una o más generaciones durante la estación, lo que depende del clima y de las condiciones del tiempo. Una fuerte población de larvas y adultos puede destruir en poco tiempo el follaje de extensas áreas. El escarabajo no prospera durante el tiempo seco y cálido; la mayoría de los daños son causados durante la primavera y al principio del verano.

Los adultos del escarabajo manchado del empárrago son de color anaranjado rojizo con 12 manchas negras en la espalda. Estos escarabajos normalmente aparecen en la primavera, un poco después que la otra especie del escarabajo del espárrago. Los huevos son enteramente semejantes a los de otras especies, excepto que ellos quedan de lado. Usualmente, no aparecen sino hasta fines de la estación, cuando las bayas comienzan a formarse en las plantas de espárrago. Las larvas son de color naranja y se alimentan inicialmente dentro de las bayas. Su ciclo biológico es similar en muchos aspectos al del escarabajo del espárrago.

Las medidas de control para ambas especies son las mismas. Durante la estación de corte, aplíquense de 0.75 a 1 por ciento de rotenona en polvo, en una aplicación de 25 a 30 libras por acre. También puede practicarse una aspersión que contenga 3 libras

de rotenona en polvo al 4 por ciento o, aproximadamente, 2 1/2 libras de polvo al 5 por ciento, en 100 galones de agua por acre. El polvo deberá ser primeramente mezclado con una pequeña cantidad de agua para obtener una pasta fina y uniforme, que debe agregarse al resto del agua en el tanque rociador con el agitador en movimiento. De Maryland se informa sobre un control satisfactorio obtenido mediante rociado de malathion, en proporción de 1 1/2 pintas de concentrado emulsionado al 57 por ciento, en 25 galones de agua por acre, aplicado con un rociador como el que se utiliza en los chícharos. Este tratamiento debe aplicarse inmediatamente después del corte. No se aplique malathion o rotenona el día anterior a la cosecha.

Para el control del escarabajo después de la estación de corte o en plantaciones que no han sido cosechadas, aplíquese polvo de D.D.T. en proporción de 30 a 35 libras por acre, o aspersiones de 3 a 4 pintas de agua por acre de concentrado emulsionado de D.D.T. al 25 por ciento.

Todas las aplicaciones deben ser completas y uniformes. Repítanse tan a menudo como sea necesario, más o menos cada semana o cada diez días.

Gusano Cortador

Gusanos cortadores de varias especies ocasionalmente causan daños al espárrago, cortando los brotes debajo de la tierra, o bien, alimentándose de las puntas de los retoños en cuanto aparecen en la superficie. Los daños en las puntas pueden ocasionar que los retoños crezcan encorvados (figura 2). La larva del gusano cortador puede ser de color gris oscuro, café o negro y listado o manchado, de cuerpo grueso blando y liso, de una longitud de 1 1/2 pulgadas. Se enroscan estrechamente cuando se les perturba.

Estos insectos pueden ser controlados con un cebo de salvado húmedo, conteniendo 3 por ciento de toxafen. Compre su mixtura ya preparada, o bien, prepárela mezclando una parte de polvo húmedo de toxafen al 40 por ciento con 12 partes de salvado húmedo (por peso). Cuando están completamente mezclados, rociénse con agua y revuélvanse hasta obtener una masa con consistencia de migajón. Póngase el cebo en las últimas horas de la tarde en proporción de 35 a 40 libras por acre. Debe esparcirse uniformemente sobre el suelo con un pulverizador o a mano. Repítanse estas aplicaciones en caso necesario.

Trips

Los trips algunas veces se convierten en plagas del espárrago. Son pequeños insectos activos que pueden pasar inadvertidos, a menos que se haga un minucioso examen. Su tamaño les hace posible esconderse en la parte superior de la punta o debajo de las brácteas, sobre el tallo. Su presencia en gran cantidad sobre los espárragos, en la cosecha, puede hacer las puntas inaceptables en el mercado.

El control de los trips en el espárrago se obtiene aplicando polvo de malathion al 4 por ciento en cantidad aproximada de 25 libras por acre, inmediatamente después del corte. Véanse abajo las precauciones en el uso del malathion.

Symphylan de Jardín

El symphylan de jardín (*Scutigerella inmaculata* Newp) también conocido como el cienpiés de jardín, es algunas veces destructor del espárrago. Propiamente, no es un cienpiés ni tampoco insecto, sino un animal delgado, blanco, frágil, de 3/8″ de longitud y 12 pares de patas cuando alcanza su mayor desarrollo. Los jóvenes son más pequeños y tienen menos patas. Se alimenta de las porciones subterráneas de las plantas, en donde hace numerosos pequeños agujeros.

En California se ha obtenido un control satisfactorio de esta plaga mediante inundación. Cuando se tenga conocimiento con anterioridad a la plantación, que la tierra está infectada, debe inundarse en el verano durante una semana. La profundidad de la lámina de agua no es tan importante en esta época del año como la duración del tiempo en que todo el campo esté inundado. Se recomienda la inundación durante el invierno para el control de los campos en donde el espárrago ya esté establecido. En este caso, es necesario que la tierra esté cubierta cuando menos por un pie de agua durante un período no menor de 14 días.

Cuando el Symphylan de jardín es un problema en las plantaciones de espárrago y la inundación no es una medida práctica de control, se sugiere establecer contacto con la estación experimental agrícola del Estado, a efecto de obtener las debidas recomendaciones de control.

Precauciones

Los insecticidas son venenosos. Manéjelos con cuidado. Siga las instrucciones y atienda las precauciones indicadas en el marbete del envase.

No aplique malathion o rotenona el día anterior a la cosecha.

No aplique D.D.T. o toxafen a los espárragos durante la estación de corte, o a los espárragos que vayan a ser vendidos o consumidos.

Enfermedades

Tizón del Espárrago

El espárrago está sujeto a varias enfermedades, pero el tizón del espárrago causado por el hongo *Puccinia asparagi*, es el de mayor importancia económica. El tizón fue primeramente reportado de Nueva Jersey, Delaware, Long Island, N. Y. y Nueva Inglaterra, hace aproximadamente 50 años. Más tarde, apareció prácticamente en todas las regiones del país en donde se cultiva el espárrago. La presencia de la enfermedad está íntimamente ligada con las condiciones del medio. Las esporas del tizón dependen de la humedad para su germinación, y la enfermedad es mucho más destructiva en áreas de elevada humedad y de fuertes lluvias que en zonas de poca humedad.

La enfermedad es comúnmente observada en forma de numerosas manchas amarillo rojizas en los tallos principales, cerca del suelo, y sobre las ramas delgadas de los tallos secundarios que brotan después de la estación de corte. Las manchas rojas son pústulas que contienen corpúsculos como semillas, o esporas, que reproducen los hongos. Estas pústulas se revientan y liberan gran número de esporas del tizón, que tienen la apariencia de un polvo de color rojizo o de tizón. Por un cuidadoso examen de los tallos, las pústulas pueden ser localizadas antes de que lleguen a ser lo bastante numerosas para llamar la atención. Las esporas liberadas de las pústulas son rápidamente esparcidas por el viento: si hay suficiente humedad, pueden ser infectadas todas las plantas del campo.

El tizón del espárrago causa el empequeñecimiento, como si fueran agujas, de las ramas de los tallos, provocando su caída; las plantas afectadas se presentan desnudas.

Cuando el ataque es severo, el campo entero finalmente se vuelve de color café y en apariencia muerto, como se muestra en la figura 8.

El efecto del tizón no es evidente en forma directa sobre el producto comercial, porque los daños son causados en la parte superior foliada de la planta, después de la estación de corte. Los daños en el follaje disminuyen la

elaboración de alimentos, y las plantas mueren, o bien, llegan al invierno en completo estado de agotamiento. Como resultado de esto, la cosecha siguiente sufre una reducción en el tamaño y número de los retoños producidos.

La manera más efectiva de controlar el tizón del espárrago es plantar variedades conocidas como resistentes. La más resistente, actualmente en cultivo, es la Martha Washington. La Mary Washington, aunque ligeramente inferior a la Martha Washington, es lo suficientemente resistente, excepto cuando los ataques del tizón son severos. La precocidad y gran tamaño de la Mary Washington la hace especialmente deseable para plantaciones en general. Al principio de su introducción, las dos variedades Washington demostraron, generalmente, gran resistencia al tizón, pero en los últimos años, indistintamente, estas variedades han sufrido, ocasionalmente, pérdidas por esa enfermedad. Es posible que una alta resistencia al tizón no puede ser sostenida en algunas cepas de estas variedades, o posiblemente hay clases de este hongo a las cuales dichas variedades Washington no son altamente resistentes; el agricultor debe obtener información sobre los antecedentes de la cepa relacionados con su resistencia al tizón.

En virtud de que la presencia del tizón ha sido reportada aun en variedades resistentes, los agricultores deben tomar precauciones para proteger todas sus plantaciones, eliminando las fuentes de infección. Las dos principales fuentes de infección son las plantas de espárrago silvestres, que crecen en la vecindad de los campos cultivados, y las plantas jóvenes que se dejan crecer en el campo antes de que la estación de corte termine.

Los espárragos silvestres llevan el tizón más allá del invierno, y en la primavera las esporas son liberadas para infectar el campo. Las plantas jóvenes que se dejan crecer en el campo durante la estación de corte, también dan a los organismos de la enfermedad una oportunidad para desarrollarse y liberar gran número de esporas. Estas fuentes de infección pueden ser eliminadas arrancando y quemando todas las plantas silvestres y evitando el desarrollo del foliaje de los brotes hasta después de la estación de corte.



Figura 8.—Una vieja plantación de espárragos exterminada por el tizón (en primer término). La nueva plantación de la variedad Reading gigante, a la izquierda, fue cultivada como campo de cruzamiento en trabajos sobre la resistencia al tizón.

Los nuevos campos deben ser plantados con clases de espárragos resistentes al tizón, y deben ser localizados tan lejos como sea posible de los campos viejos. Las nuevas plantaciones estarán más protegidas si se localizan de tal manera que los vientos dominantes no soplen en la dirección en donde se encuentran establecidos. Durante el otoño, deben ser removidos los follajes de las plantaciones de un año de edad que van a ser cortadas en el siguiente año.

La eliminación de los follajes en los campos maduros, en el otoño, no se considera de importancia como medida de control del tizón. Repetidas pruebas han demostrado que el desarrollo primaveral del tizón no se presenta en los campos en donde los follajes se dejan durante el invierno para ser disqueados y enterrados en el suelo en la primavera, evitando que los follajes no se desarrollen hasta que la estación de corte ha terminado.

Se han practicado con diversos re-

sultados aspersiones y pulverizaciones en diferentes regiones. En California se han obtenido los mejores resultados con polvo de azufre de consistencia muy fina, aplicado en las plantas húmedas por el rocío. Los agricultores usualmente hacen la primera aplicación de 25 a 30 libras por acre, aproximadamente tres semanas después de la estación de corte. Una aplicación similar, aproximadamente un mes después, es generalmente suficiente para tener el tizón controlado. Algunas veces, se dan más de dos aplicaciones en las plantaciones nuevas o en campos en donde el corte se suspende a principios de la estación. Pulverizaciones con zineb al 7 por ciento (bisditiocarbonato de zinc etileno) aplicado a razón de 40 libras por acre tienen algún valor en el control del tizón, particularmente en las plantas jóvenes y en las plantaciones de un año de edad. El zineb no debe aplicarse en campos de mayor edad sino hasta que la cosecha se termine.

Marchitamiento por Fusarium

Los brotes del espárrago afectados por esta enfermedad, se presentan algunas veces marchitos, faltos de desarrollo y con una decoloración café en su superficie. Estos tallos son usualmente inadecuados para el mercado, y en ocasiones, sus rendimientos redúcense considerablemente.

El marchitamiento, que es causado por un hongo *(Fusarium* sp.), que se presenta en el suelo, ha sido reportado por la mayoría de las regiones productivas de espárrago de los Estados Unidos. Ocasionalmente, las pérdidas en plantaciones individuales son severas, pero esta enfermedad no se presenta tan comúnmente como el tizón. Las únicas medidas de control consisten en evitar hacer plantaciones en suelos infectados y tener cuidado en la obtención de cepas saludables para las plantaciones. Las nuevas plantaciones deben hacerse tan lejos como sea posible de los campos infectados.





PRECIO: 0.15 DLS.

A.G. - 46